

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

10/12/00
4 61276
10f1

J-926 U.S. PTO
09/686090



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application:

1999年10月13日

出願番号
Application Number:

平成11年特許願第290925号

出願人
Applicant(s):

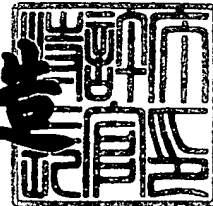
日本電気株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年 8月25日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3067902

【書類名】 特許願

【整理番号】 53209186

【提出日】 平成11年10月13日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04J 13/00
H04B 7/26
H04L 7/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

【氏名】 小田 敏之

【特許出願人】

【識別番号】 000004237

【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

【識別番号】 100071272

【弁理士】

【氏名又は名称】 後藤 洋介

【選任した代理人】

【識別番号】 100077838

【弁理士】

【氏名又は名称】 池田 憲保

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012416

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9001569

特平 11-290925

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 CDMA受信AGC回路およびCDMA復調装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 CDMA方式の受信機におけるAGC回路であって、受信信号から受信レベルを算出し、その受信レベルが一定になるようにAGCループを組むCDMA受信AGC回路において、

前記AGCループは制御量に応じて制御タイミングを変化させる手段を備えたことを特徴とするCDMA受信AGC回路。

【請求項2】 スペクトラム拡散信号を受信して復調するCDMA復調装置であって、前記スペクトラム拡散信号を受信して中間周波信号に変換する受信機前段と、前記中間周波信号を制御電圧によってゲイン可変に増幅するAGCアンプを含むAGCループと、を有するCDMA復調装置において、

前記AGCループは、現在受信中のチャンネル帯域の全電力を計算する電力計算部を含むことを特徴とするCDMA復調装置。

【請求項3】 前記電力計算部は、電力の計算をスロットの先頭から行うことを特徴とする、請求項2に記載のCDMA復調装置。

【請求項4】 前記電力計算部は、その計算対象とする長さを可変することを特徴とする、請求項3に記載のCDMA復調装置。

【請求項5】 前記AGCループは、前記電力計算部の計算結果に応じて、制御すべき時間を計算し、制御量に応じて制御タイミングを計算して可変させて前記制御電圧を出力する制御部をさらに含むことを特徴とする、請求項3又は4に記載のCDMA復調装置。

【請求項6】 前記電力計算部は、電力の計算をスロットの途中から行うことを特徴とする、請求項2に記載のCDMA復調装置。

【請求項7】 スペクトラム拡散信号を受信して復調するCDMA復調装置において、

前記スペクトラム拡散信号を受信して、該スペクトラム拡散信号を中間周波信号に変換する受信機前段と、

前記中間周波信号を制御電圧によってゲイン可変に増幅するAGCアンプと、

該AGCアンプの出力信号をベースバンド信号に復調する復調部と、

該ベースバンド信号を1チャンネル相当の帯域に制限して、第1のLPF出力信号を出力する第1のローパスフィルタと、

該第1のLPF出力信号の帯域内全電力を量子化して、量子化した信号を出力するA/Dコンバータと、

該量子化した信号に対してスロットの先頭から所定の時間電力を加算して平均し、平均電力を表す平均電力信号を出力する電力計算部と、

該平均電力信号によって表される平均電力に基づいて制御すべき時間を計算し、所定の時間になると制御データを出力する制御部と、

該制御データをアナログ制御信号に変換するA/Dコンバータと、

該アナログ制御信号を波形整形して前記制御電圧を前記AGCアンプへ供給する第2のローパスフィルタと、

を有することを特徴とするCDMA復調装置。

【請求項8】 CDMA方式の受信機におけるAGC回路であって、受信信号から受信レベルを算出し、その受信レベルが一定になるようにAGCループを組むCDMA受信AGC回路における制御タイミング調整方法において、

次のスロットに対する立ち上がり時間を見込んで、目標電圧に到達する時刻が前記次のスロットの先頭になるように、制御開始時刻を前記次のスロットの先頭よりも早めて可変にすることを特徴とする制御タイミング調整方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、CDMA(Code Division Multiple Access: 符号分割多元接続)方式の受信機におけるAGC(Automatic Gain Control: 自動利得制御)回路に関する。

【0002】

【従来の技術】

周知のように、CDMA(Code Division Multiple Access: 符号分割多元接続)方式は、自動車電話、携帯電話等のセルラシステム(移動通信システム)に

において、同一の周波数帯域で複数の局が同時に通信を行う際の多元アクセス方式技術の一つである。一方、CDMA方式以外の他の多元アクセス方式技術としては、FDMA (Frequency Division Multiple Access: 周波数分割多元接続) 方式、TDMA (Time Division Multiple Access: 時分割多元接続) 方式等が知られている。CDMA方式は、これら他の多元アクセス方式技術と比較して、高い周波数利用効率が図れ、より多くの利用者を収容できる利点がある。

【0003】

CDMA方式は、情報信号のスペクトルを、本来の情報帯域幅に比べて十分に広い帯域に拡散して伝送するスペクトル拡散通信によって多元接続を行う。

【0004】

セルラシステム(移動通信システム)は、一般に、移動通信端末(以下、「移動局」とも言う)MSと、セルをサービスする複数の基の基地局BSとを備えている。CDMA方式は、第3世代の移動通信システムのアクセス方式として採用されている。CDMA方式では、移動局MSがセル間に渡る移動を行った場合のハンドオーバーとして、移行元セルの基地局BSからの電波信号と移行先セルの基地局BSからの電波信号とを合成するソフトハンドオーバーを実行する。

【0005】

このようなCDMA方式においては、加入者容量の増加を図るため、受信機入力におけるSIR (signal-to-interference ratio: 信号対干渉比) を一定にする電力制御方式が用いられている。ここで、SIRとは、各ユーザが他のユーザから受ける干渉信号電力に対する希望波受信信号電力の比である。

【0006】

電力制御方式として、特許第2855173号公報(以下、先行技術1と呼ぶ)には、信号の中に一定周期でパターン既知のパイロット信号を挿入し、逆拡散後のパスの受信電力を求める「CDMA復調装置」が提案されている。

【0007】

また、本発明に関連する他の先行技術として、以下に述べるものが知られている。例えば、特開平9-275361号公報(以下、先行技術2と呼ぶ)には、AGCループを即座に行い、振幅に情報を持つ変調波でも波形の歪みを無くすよ

うにした「受信機及び送受信機」が開示されている。この先行技術2に開示された受信機では、アンテナで受信信号を受信して、電力増幅器で増幅する。可変減衰器で、保持回路の出力電圧に従って、受信信号のゲインを減衰させる。可変減衰器からの出力信号を第1のミキサと第1の局部発振器で中間周波数波に変換して、第1のバンドパスフィルタで帯域制限する。第1のバンドパスフィルタの出力信号を、第2の局部発振器と第2のミキサにてさらに周波数変換し、第2のバンドパスフィルタにて帯域制限する。第2のバンドパスフィルタの出力信号を、リミット増幅器にてリミット増幅して、検波器にて検波を行なって、比較器にて、検波器の出力電圧と基準電圧との差分電圧を求める。この差分電圧が正となると、タイミング生成部にてタイミング信号を生成して、保持回路にて比較器の出力信号を保持して、可変減衰器にて、保持回路の出力信号に従って受信信号のゲインを減衰する。時定数回路にて、検波器の出力を積分し、演算器にて、時定数回路の出力と保持回路の出力を加算する。

【0008】

また、特開平10-224293号公報（以下、先行技術3と呼ぶ）には、移動局送信電力の制御方法および移動通信方式が開示されている。この先行技術3では、従来、基地局が行う移動局の送信電力制御をタイムスロット毎の固定された制御量の段階的増減により実現しているが、所要電力値に収束するまでに長い時間を要する場合があります。特に、バースト的に行われる通信では通信時間内に収束できない事態も発生するのを防止している。すなわち、先行技術3では、通信開始の最初のタイムスロットに行われる電力制御は柔軟に変化する制御量により行い、2番目以降のタイムスロットに行われる電力制御は固定された制御量により段階的に増減して行う。

【0009】

更に、特公平8-2058号公報（以下、先行技術4と呼ぶ）には、時分割送受切り替え方式のダイレクト・コンバージョン方式の適用に於いて、移動通信などに見られる様なフェージング状況下において、高速かつ安定な自動利得制御（AGC）を行うのに適した「自動利得制御方式」が開示されている。この先行技術3では、時分割送受のためのタイミング信号を利用してバースト区間の信号レ

ベルを検出し、その出力により次の受信タイム・スロットにおける利得制御を行っている。このため利得制御は一タイム・スロット間において一定に保たれる。又、受信バーストの開始において、利得制御電圧が設定され、受信信号が到達していない状態において直流阻止回路コンデンサの出力をグランドに短絡（クランプ）することにより直流オフセットを取り除くことができる。このため、AGC制御による直流オフセットの変化の影響を完全に取り除くことが出来、AGC速度の向上が計られる。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、先行技術1では、その制御タイミングについては言及されてなく、電波伝搬状況によっては不適切な制御タイミングにより回線品質が劣化し、最悪の場合には回線が切断される可能性がある。

【0011】

以下、図5を参照して、制御タイミングを適切に行わないとどのような不都合が発生するかについて説明する。

【0012】

制御タイミングを調整することは重要である。具体的に書くと、平均電力を計算した結果がフィードバックされるのは次スロットの先頭からが望ましい。

【0013】

図5(a)に連続する2つのスロットを記す。ここでは、最初のスロットをスロット1と呼び、それに引き続くスロットをスロット2と呼ぶことにする。スロット先頭から所定時間を電力計算に用いる。ここでは、スロット1では目標とするレベルよりも小さいので、スロット2の先頭から目標レベルに変更した理想的な図であるが、実際にはこのような制御は不可能である。

【0014】

実際には図5(b)に示すように立ち上がり時間を持つ制御になる。そのため、立ち上がり時間を見込んで、制御開始時刻をスロット2の先頭よりも早めて、目標電圧に到達する時刻がスロット2の先頭と一致するのを狙うようにする。図5(b)の信号1の制御がこれに相当する。

【0015】

ここでむやみに早い時間に制御を開始しない理由は、送信側では1スロット中の電力は一定で送信されているので、スロット途中で復調部に入力される電力が変わってしまうと復調エラー等の不具合を生ずるため、スロット途中における制御変更を最小限に止めるためである。

【0016】

しかしながら、その制御変化量(補正量)は一定ではない。制御タイミングを変えないとどのような不具合が生ずるかを説明する。

【0017】

例えばフェージングの影響が少ない静特性に近い伝搬路について考える。この場合、目標とする電力との誤差の時間的な変化は小さく、即ち制御量が小さい為、目標とする時間よりも早くフィードバックがかかってしまう。したがって、1スロット内での電力変化時間を最小限に押さえるという目標から考えると無駄がある。

【0018】

次にフェージングが存在する伝搬路について考える。この場合、時間的な受信電力変化が大きい、即ち制御量が非常に大きい場合があるので、目標とする時間よりも遅れてフィードバックがかかってしまう。この場合、電力計算に用いるスロット先頭部が電圧立ち上がり途中にかかってしまい、正しく計算出来なくなる。図5(b)の信号2がこの場合に相当する。

【0019】

以上が、制御タイミングを適切に行わない場合の不都合である。

【0020】

さらに既知パイロット信号を電力計算に用いるとすると、パイロット信号長が電力計算にとって短すぎて正しく平均電力を計算できない可能性がある。

【0021】

一方、先行技術2は、TDMA方式の無線装置に設けられる減衰器制御回路に関する発明であって、本発明のようにCDMA方式に適用されるものとは異なる。そして、先行技術2では、タイミング信号を生成していると言うものの、こ

れはTDMA方式に特有である受信信号がバースト信号である場合における、受信スロットに同期したタイミング信号である。したがって、先行技術2に開示されたタイミング信号は、本発明が問題としている制御量の制御タイミングとは全く異なるものである。

【0022】

先行技術3は、通信開始の最初のタイムスロットに行われる電力制御を柔軟に変化する制御量により行うことにより、移動局が送信を開始してから送信電力制御が収束するまでに要する時間を短くするようにしている。すなわち、先行技術3は、基地局が移動局へ制御量可変の送信電力制御信号を送信し、移動局がこの送信電力制御信号に応答して送信電力を制御するものであり、所謂、リバースリンク電力制御を開示しているに過ぎない。したがって、先行技術3は、本発明のように、自局で受信した受信信号のゲインをその受信レベルが一定になるように制御するものとは本質的に異なる。

【0023】

また、先行技術4は、自動利得制御方式を開示しているとはいうものの、上記先行技術2と同様に、対象とする通信方式が時分割送受信通信方式であって、本発明が対象とするCDMA方式とは異なる。また、先行技術4は、タイミング信号を利用しているとはいうものの、それは時分割送受のためのタイミング信号であって、バースト区間の信号レベルを検出し、その出力により次のタイム・スロットにおける利得制御を行うためのものである。したがって、先行技術4に開示されたタイミング信号は、前述した先行技術2の場合と同様に、本発明が問題としている制御量の制御タイミングとは全く異なるものである。

【0024】

したがって、本発明が解決しようとする課題は、制御タイミングを適切に調整することが可能なCDMA受信AGC回路（CDMA復調装置）を提供することにある。

【0025】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記の目的を達成するために次のような技術的構成を採用する。

【0026】

すなわち、本発明のある態様によれば、CDMA方式の受信機におけるAGC回路であって、受信信号から受信レベルを算出し、その受信レベルが一定になるようにAGCループを組むCDMA受信AGC回路において、AGCループは制御量に応じて制御タイミングを変化させる手段を備えたことを特徴とするCDMA受信AGC回路が得られる。

【0027】

本発明の別の態様によれば、スペクトラム拡散信号を受信して復調するCDMA復調装置であって、スペクトラム拡散信号を受信して中間周波信号に変換する受信機前段と、中間周波信号を制御電圧によってゲイン可変に増幅するAGCアンプを含むAGCループと、を有するCDMA復調装置において、AGCループは、現在受信中のチャネル帯域の全電力を計算する電力計算部を含むことを特徴とするCDMA復調装置が得られる。

【0028】

上記CDMA復調装置において、電力計算部は、電力の計算をスロットの先頭から行うことが望ましい。また、電力計算部は、その計算対象とする長さを可変することが好ましい。さらに、AGCループは、電力計算部の計算結果に応じて、制御すべき時間を計算し、制御量に応じて制御タイミングを計算して可変させて制御電圧を出力する制御部をさらに含むことが望ましい。

【0029】

また、上記電力計算部は、電力の計算をスロットの先頭ではなく、スロットの途中から行うようにしても良い。

【0030】

【作用】

制御量に応じて制御タイミングを変化させているので、安定した受信品質を得ることができる。また、電力の計算をスロットの途中から行うことにより、電圧の立ち上がり不足による誤った電力測定を防ぐことができる。

【0031】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0032】

まず、図1を参照して、本発明の一実施の形態に係るCDMA受信AGC回路（CDMA復調装置）について説明する。図示のCDMA受信AGC回路（CDMA復調装置）は、送信・受信アンテナ（以下、単に「アンテナ」と呼ぶ。）11と、受信機前段12と、自動利得制御増幅器（AGCアンプ）13と、復調部14と、第1のローパスフィルタ（LPF）15と、アナログ／デジタル（A／D）コンバータ16と、電力計算部17と、制御部18と、デジタル／アナログ（D／A）コンバータ19と、第2のローパスフィルタ（LPF）20と、逆拡散部21とを有する。

【0033】

アンテナ11は受信機前段12に接続されている。受信機前段12はAGCアンプ13に接続されている。AGCアンプ13は復調部14に接続されている。復調部14は第1のローパスフィルタ15に接続されている。第1のローパスフィルタ15はA／Dコンバータ16に接続されている。A／Dコンバータ16は電力計算部17に接続されている。電力計算部17は制御部18と逆拡散部21とに接続されている。制御部18はD／Aコンバータ19に接続されている。D／Aコンバータ19は第2のローパスフィルタ20に接続されている。第2のローパスフィルタ20はAGCアンプ13に接続されている。

【0034】

AGCアンプ13、復調部14、第1のローパスフィルタ15、A／Dコンバータ16、電力計算部17、制御部18、D／Aコンバータ19、および第2のローパスフィルタ20によってAGCループが構成されている。

【0035】

アンテナ11によって受信されたスペクトラム拡散信号（CDMA信号）は、受信機前段12を通過すると中間周波（IF）信号となる。すなわち、受信機前段12はスペクトラム拡散信号を中間周波信号に変換する。この中間周波信号は、後述する制御電圧によってゲイン可変のAGCアンプ13で増幅されたのち、復調部14によってベースバンド信号に復調される。すなわち、AGCアンプ1

3は、制御電圧に応答して中間周波信号を増幅してAGC出力信号を出力する。
復調部14はAGC出力信号を復調してベースバンド信号を出力する。

【0036】

このベースバンド信号は、第1のローパスフィルタ15によって1チャンネル相当の帯域に制限され、その帯域内全電力をA/Dコンバータ16で量子化し、電力計算部17でスロットの先頭から任意の時間電力を加算して平均し、その結果を制御部18に伝える。すなわち、第1のローパスフィルタ15は、ベースバンド信号の低域成分のみを通過して第1のLPF出力信号を出力する。A/Dコンバータ16は、第1のLPF出力信号の全電力を量子化して、量子化した信号（デジタル信号）を出力する。電力計算部17は、量子化した信号に対してスロットの先頭から任意の時間電力を加算して平均し、平均電力を表す平均電力信号を制御部18に伝える。

【0037】

制御部18では制御すべき時間を計算し、所定の時間になるとD/Aコンバータ19に制御データを送出する。すなわち、制御部18は、平均電力信号で表される平均電力に基づいて制御すべき時間を計算し、制御量に応じたタイミング（時間）で、その制御量を表す制御データをD/Aコンバータ19へ送出的る。D/Aコンバータ19は、制御データをアナログ制御信号に変換する。D/Aコンバータ19の出力（アナログ制御信号）は第2のローパスフィルタ20で波形整形され、AGCアンプ13に制御電圧を与える。すなわち、第2のローパスフィルタ20は、アナログ制御信号の低域成分のみ通過して第2のLPF出力信号を制御電圧としてAGCアンプ13へ供給する。

【0038】

なお、スロットの先頭情報は、逆拡散部21から電力計算部17へ伝達される。

【0039】

以下、図2を参照して、本発明による制御タイミングについて説明する。前述したように、制御タイミングを調整することは重要である。具体的に書くと、平均電力を計算した結果がフィードバックされるのは次スロットの先頭からが望ま

しい。

【0040】

図2(a)に連続する2つのスロットを記す。これは図5(a)に示したものと同一である。ここでは、最初のスロットを「スロット1」と呼び、それに引き続くスロットを「スロット2」と呼ぶことにする。電力計算部17は、スロット先頭から所定時間を電力計算に用いる。ここでは、スロット1では目標とするレベルよりも小さいので、スロット2の先頭から目標レベルに変更した理想的な図であるが、実際にはこのような制御は不可能である。

【0041】

実際には図2(b)に示すように立ち上がり時間を持つ制御になる。そのため、立ち上がり時間を見込んで、制御開始時刻をスロット2の先頭よりも早めて、目標電圧に到達する時刻がスロット2の先頭と一致するのを狙うようにする。図2(b)の信号1の制御がこれに相当する。

【0042】

ここでむやみに早い時間に制御を開始しない理由は、送信側では1スロット中の電力は一定で送信されているので、スロット途中で復調部に入力される電力が変わってしまうと復調エラー等の不具合を生ずるため、スロット途中における制御変更を最小限に止めるためである。

【0043】

しかしながら、その制御変化量(補正量)は一定ではない。ここで、制御タイミングを変えないと、前述した図5(b)の信号2のように、電力計算に用いるスロット先頭部が電圧立ち上がり途中にかかってしまい、正しく計算出来なくなる。

【0044】

これに対して、本発明では図2(b)のように、制御量に応じて制御タイミングを可変するので、常に同じタイミングで(この例ではスロットの先頭で)フィードバックをかけることができる。

【0045】

次に、図3を参照して、図1に示したCDMA復調装置の動作について説明する。

【0046】

電力計算部 17 は所定時間電力を加算し（ステップ S 1）、平均電力を計算する（ステップ S 2）。この平均電力を示す平均電力信号は制御部 18 へ伝えられる。制御部 18 は、この平均電力に基づいて制御タイミングを計算し（ステップ S 3）、所定の時間待った（ステップ S 4）、D/A コンバータ 19 へ制御データを供給して制御を開始する（ステップ S 5）。そして、AGC アンプ 13 および復調部 14 での電圧立ち上がりに必要な時間と、第 1 のローパスフィルタ 15 での立ち上がりに必要な時間とを加えた時間経過した（ステップ S 6）後、第 1 のローパスフィルタ 15 の出力は目標電圧に到達する（ステップ S 7）。

【0047】

尚、本発明は、上述した実施の形態に限定されず、本発明の要旨を逸脱しない範囲内で種々の変更が可能なのはいうまでもない。たとえば、上述した実施の形態では、電力計算部 17 は、電力の計算を、図 2 (a) に示されるように、スロットの先頭で行っているが、図 4 (a) に示されるように、スロットの途中から行うようにしても良い。これにより、電圧の立ち上がり不足による誤った電力測定を防ぐことができる。

【0048】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明では、次に述べるような効果を奏する。第 1 の効果は正しく平均電力を計算できることである。その理由は、現在受信中のチャネル帯域の全電力を計算しているからである。第 2 の効果は安定した受信品質を得ることができることである。その理由は、制御量に応じて制御タイミングを変化させているからである。第 3 の効果は電圧の立ち上がり不足による誤った電力測定を防ぐことができることである。その理由は、電力を計算をスロットの先頭ではなく、途中から行うからである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施の形態による CDMA 受信 AGC 回路（CDMA 復調装置）の構成を示すブロック図である。

【図 2】

図 1 に示した CDMA 受信 AGC 回路 (CDMA 復調装置) における、制御量に応じて可変する制御タイミングを示すタイムチャートである。

【図 3】

図 1 に示した CDMA 受信 AGC 回路 (CDMA 復調装置) の動作を説明するためのフローチャートである。

【図 4】

本発明の電力の計算をスロットの途中から行う例を示すタイムチャートである。

【図 5】

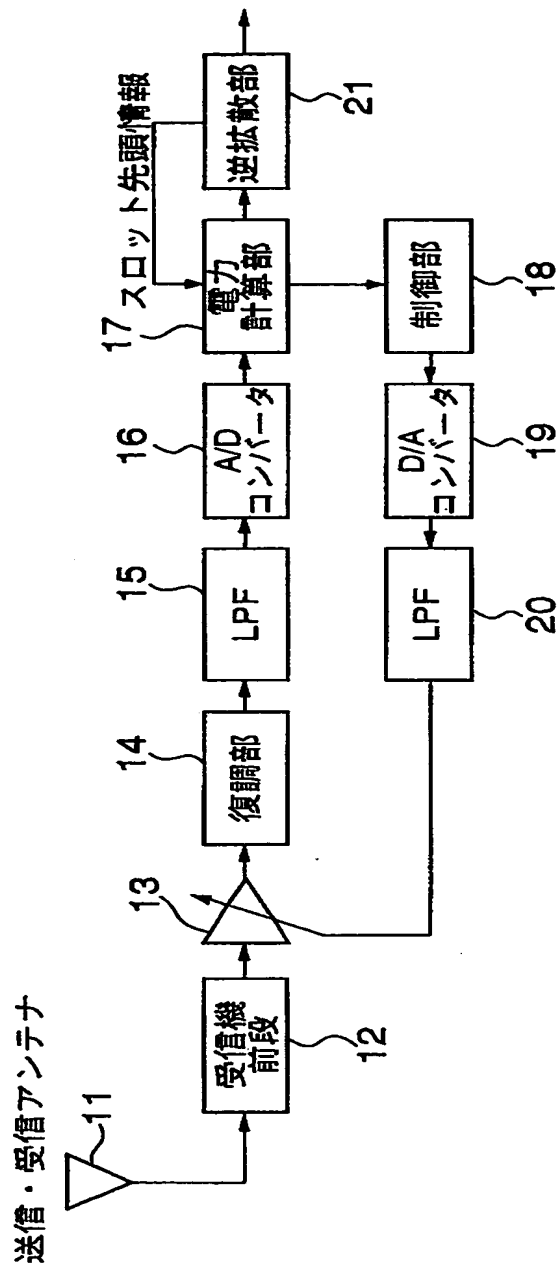
従来技術における、制御量に対して固定の制御タイミングを示すタイムチャートである。

【符号の説明】

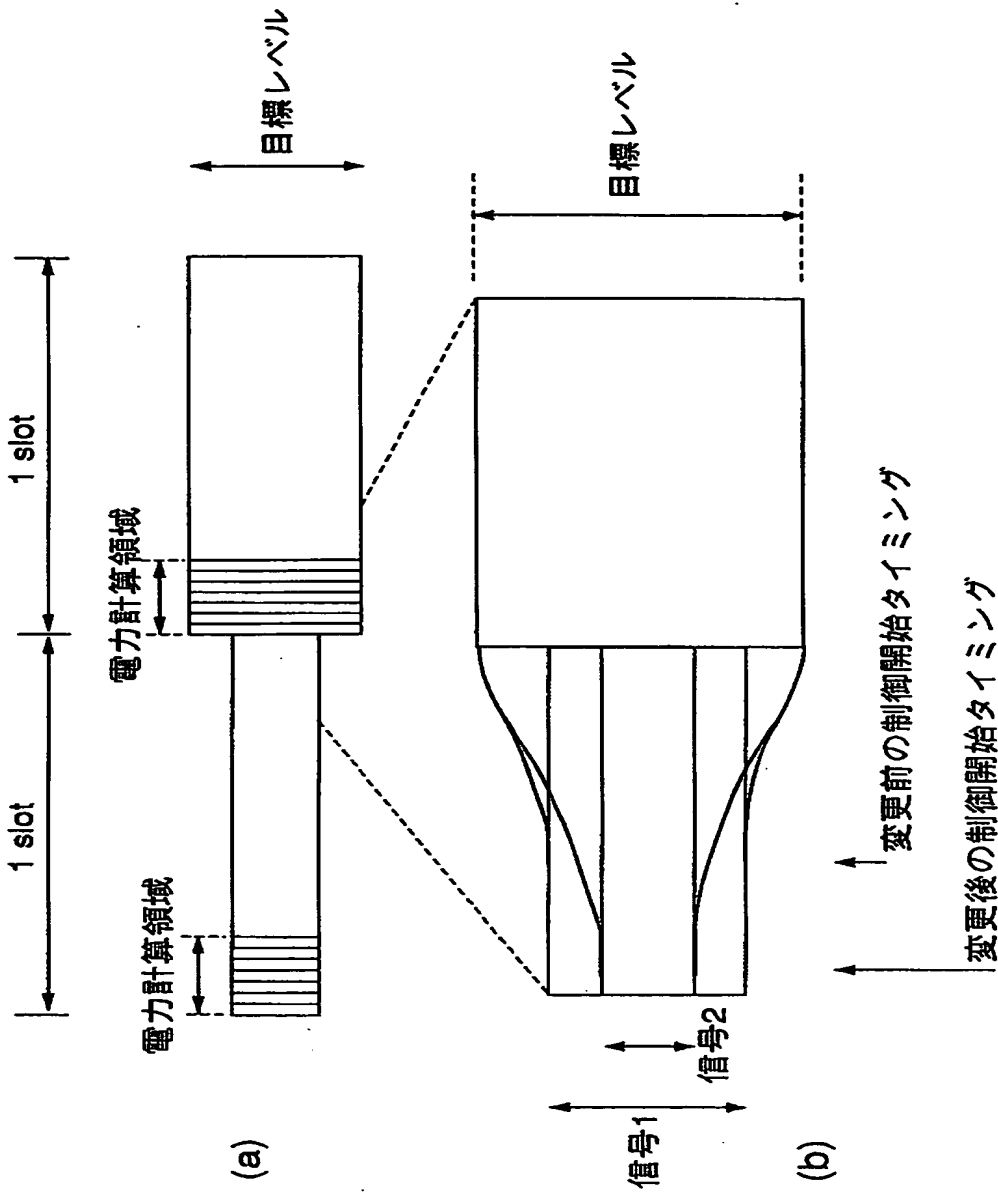
- 11 送信・受信アンテナ
- 12 受信機前段
- 13 AGC アンプ
- 14 復調部
- 15 ローパスフィルタ (LPF)
- 16 A/D コンバータ
- 17 電力計算部
- 18 制御部
- 19 D/A コンバータ
- 20 ローパスフィルタ (LPF)
- 21 逆拡散部

【書類名】 図面

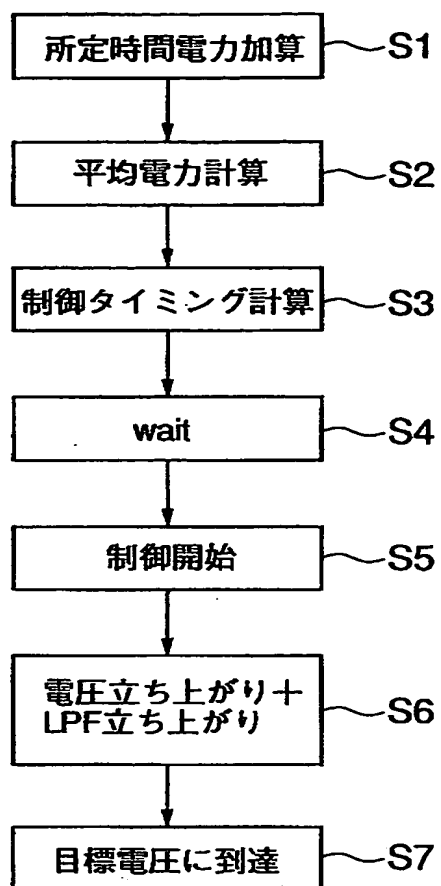
【図 1】



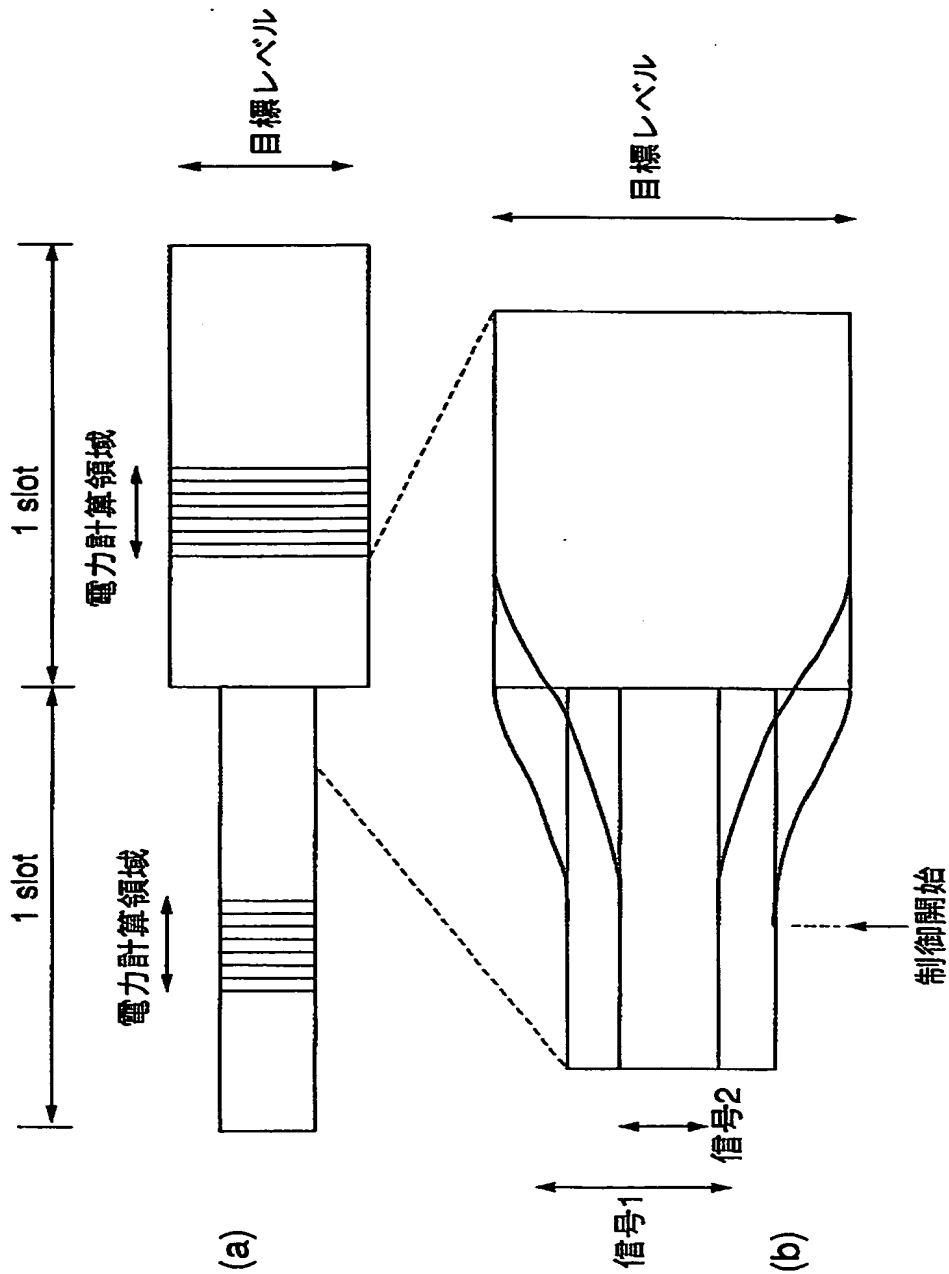
【図 2】



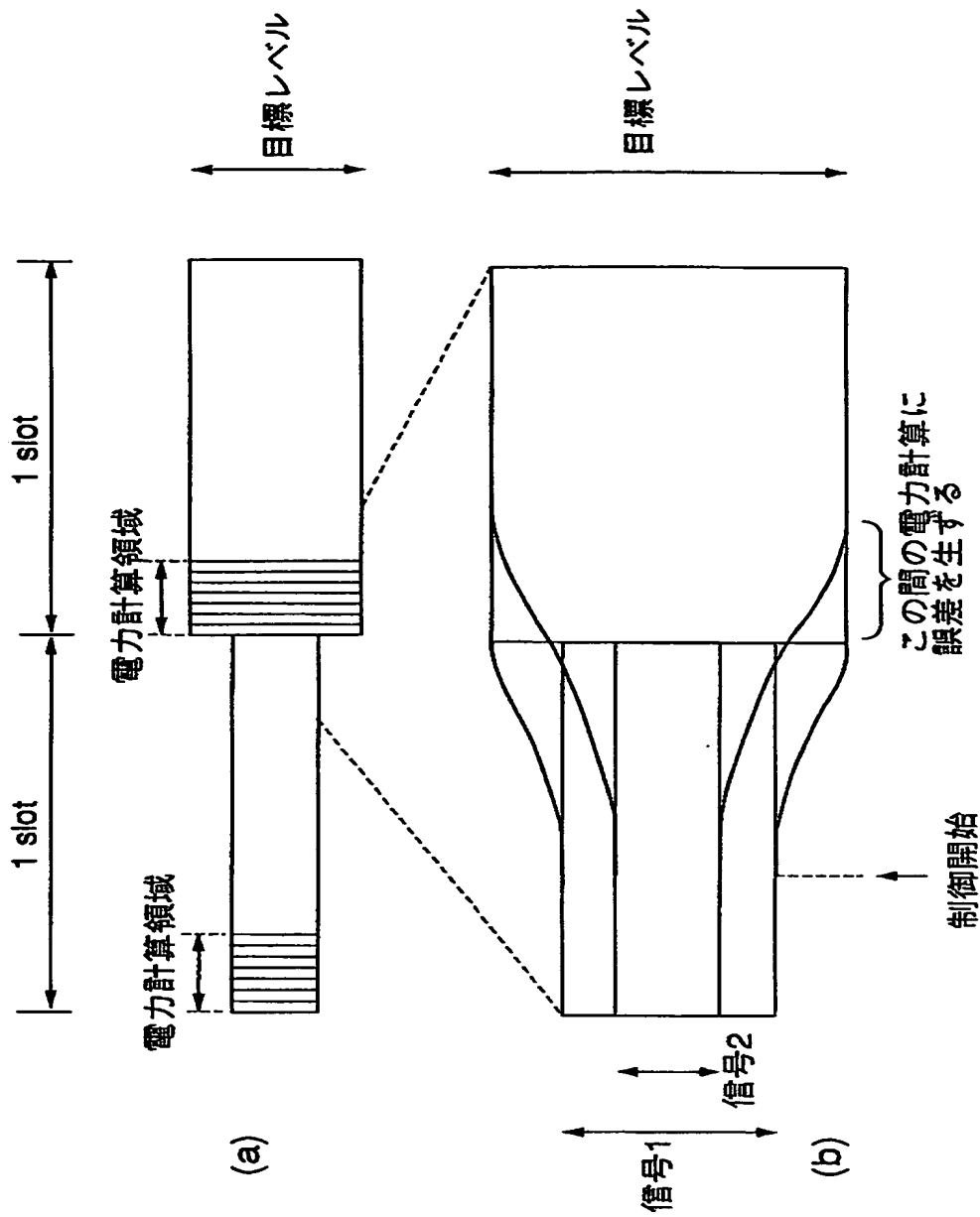
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 制御タイミングを適切に調整すること。

【解決手段】 スペクトラム拡散信号を受信して中間周波信号に変換する受信機前段（12）と、中間周波信号を制御電圧によってゲイン可変に増幅するAGCアンプ（13）を含むAGCループ（13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20）とを有するCDMA復調装置において、AGCループは、現在受信中のチャンネル帯域の全電力を計算する電力計算部（17）を含む。電力計算部（17）は、電力の計算をスロットの先頭から行うことが望ましい。AGCループは、電力計算部の計算結果に応じて、制御すべき時間を計算し、制御量に応じて制御タイミングを計算して可変させて制御電圧を出力する制御部（18）をさらに含むことが望ましい。上記電力計算部は、電力の計算をスロットの先頭ではなく、スロットの途中から行うようにしても良い。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日	1990年 8月29日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区芝五丁目7番1号
氏 名	日本電気株式会社